



Автономная некоммерческая организация
профессионального образования
КАЛИНИНГРАДСКИЙ БИЗНЕС-КОЛЛЕДЖ

Кафедра информационных технологий

Курсовая работа

На тему: «Информационная система «Дороги России»»

По ПМ.01 Разработка модулей программного обеспечения
компьютерных систем, МДК.01.01 Разработка программных
модулей

Выполнила студентка
группы 24-ИСП-2/1
Сапунова С.В.

Проверил:
Дубинин А. В.

Оценка:

Калининград
2025

Введение

В настоящее время большинство компаний нуждается в удобной программе для организации учёта и хранения своих данных, таком информационном продукте, который бы упростил бюрократическую работу, облегчил труд специалистов отдела кадров и автоматизировал выполнение других базовых функций управления сведениями компании.

При этом не всем фирмам подходят уже созданные подобные системы, клиенту могут не понравиться такие широко используемые программные продукты для централизованного управления и автоматизации бизнес-процессов на предприятиях, как 1С, Microsoft Dynamics 365 или SAP Cloud Enterprise Resource Planning (ERP), по разным причинам. Готовые решения могут не удовлетворять требования по функционалу, безопасности, простоте использования или другому параметру. Поэтому создание подобного информационного продукта является актуальной задачей.

Цель работы: создать информационную систему для компании «Дороги России».

Задачи:

1. Изучить техническое задание;
2. Составить план работы;
3. Создать базу данных;
4. Сделать необходимые диаграммы;
5. Написать программный код.

1. Описание программного продукта

1.1. Общие сведения о программном продукте

Программный продукт представляет собой информационную систему, предназначенную для упрощения работы сотрудников отдела кадров и автоматизации бизнес-процессов, связанных управлением персоналом.

Система разделена на две части:

1. Модуль «Управление персоналом». Служит для работы с кадрами компании, учёта отгулов, отпусков и обучений сотрудников.

2. Модуль «Узлы структурных подразделений компании».

Предназначен для работы с внутренним устройством фирмы.

Модули реализованы в качестве составляющих настольного приложения «Дороги России».

1.2. Функциональное назначение программного продукта

Программный продукт создаётся для использования компанией «Дороги России», но также в немного изменённом виде может найти применение и для других компаний.

Настольное приложение предназначено для управления персоналом. Данное программное обеспечение позволяет:

- Просматривать корпоративную организационную структуру, изучать устройство отдельных подразделений фирмы;
- Вести справочник сотрудников (просматривать, добавлять, редактировать данные, увольнять сотрудников);
- Работать с карточками сотрудников (просматривать, добавлять, редактировать сведения о персонале;
- Контролировать расписание отпусков, отгулов и обучений сотрудников (просматривать, добавлять, редактировать сведения, изучать, добавлять, удалять данные календарей персонала);

1.3. Особенности программного продукта

Программный продукт состоит из настольного приложения, связанного с базой данных с помощью Application Programming Interface (API).

Рассмотрим плюсы и минусы созданного программного решения. Основными плюсами системы будут:

- **Безопасность.** Приложение взаимодействует с базой данных через систему API, что повышает сохранность информации компании. Механизм авторизации реализован посредством генерации JSON Web Token (JWT), что также увеличивает безопасность продукта, все пароли надежно зашифровываются;
- **Понятный и простой интерфейс.** Программа не сложна для понимания, а также в системе предусмотрены подсказки и предупреждения для пользователей, дополнительно реализован механизм подтверждения действий;
- **Соблюдение фирменного стиля заказчика**

Однако у системы можно выделить и минусы:

- **Достаточно узкий функционал.** Программа заточена исключительно на работу с данными кадров компании, автоматизируя только бизнес-процессы организации, относящиеся к этой области;
- **Заточенность под определенную компанию.** Для использования программного продукта фирмами кроме «Дорог России», необходимо изменение программного обеспечения и включение в него системы кастомизации.

1.4. Характеристика средств проектирования

Программный продукт разрабатывался на языке C#. Основными преимуществами данного языка являются кроссплатформенность, наличие

автоматического управления памятью и поддержка принципов объектно-ориентированного программирования.

Платформой для создания программного продукта выступила .NET 9 – последняя на данный момент кроссплатформенная платформа разработки Microsoft для создания приложений.

В качестве среды разработки использовалась Integrated Development Environment (IDE) Visual Studio 2022. Главным плюсом среды можно выделить её функциональность – Visual Studio объединяет в себе множество инструментов для разработки, отладки, тестирования и развертывания приложений. Именно поэтому получилось создать обе программные части системы, как сам продукт, так и API, используя данную среду.

Для создания базы данных был выбран Microsoft SQL Server. Microsoft SQL Server – комплексная система управления базами данных (СУБД) от компании Microsoft. Данная СУБД обладает высокой производительностью и масштабируемостью, хорошей надежностью и глубокой системой интеграции с экосистемой Microsoft (в том числе и с Visual Studio).

Также дополнительно использовалась программа DBeaver. DBeaver – универсальное приложение, помогающее управлять базами данных.

Проверка и документирование API происходило в программе Postman. Приложение представляет собой сервис для создания, документирования, публикации, тестирования и обслуживания API.

Для создания Unified Modeling Language (UML) диаграмм использовалась программа Draw.io. Данный сервис служит для создания и редактирования различных схем и диаграмм, в том числе блок-схем и диаграмм нотации UML.

2. Разработка программного продукта

2.1. Логическая структура

Архитектура информационной системы представлена несколькими узлами: сервером базы данных, а также устройствами клиента. Архитектура изображена на следующей схеме:

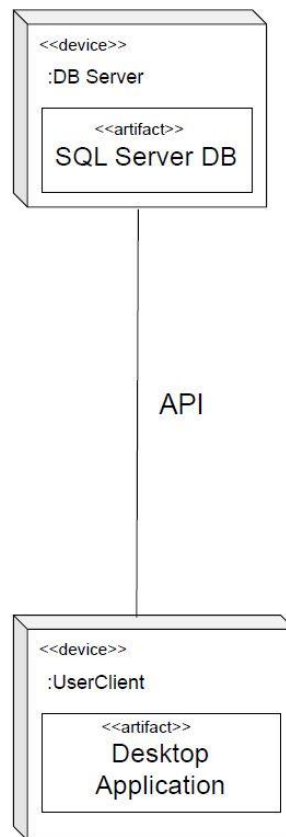


Рис. 2.1. Диаграмма архитектуры системы

База данных располагается на сервере. Она связана с другими узлами с помощью API.

Настольное приложение, находясь на устройстве клиента, взаимодействуют с базой данных с помощью API.

2.2. Взаимодействие классов программы

Программное обеспечение для своей работы использует 8 основных классов.

Класс «Департаменты» хранит информацию о отделах компании: их название, описание, начальника департамента и место в иерархии отделов.

Класс «Сотрудники» содержит информацию о работниках компании: их личные данные, такие как ФИО и день рождения, и корпоративные сведения, например, рабочий номер телефона и кабинет.

Информацию о обучении, отгулах и отпусках конкретных сотрудников содержит класс «Календари». Класс содержит обязательные сведения о: типе мероприятия, дате его начала и окончания.

Все мероприятия компании подробно описаны в таблице «События». Обучения, записанные туда, и могут стать курсами для конкретных сотрудников, и тогда данные о посещении курса выбранным работником занесут в таблицу «Календари». Обязательные свойства мероприятий: название, тип, статус, описание, дата, ответственный сотрудник и тип обучения. К событиям также прилагаются материалы (класс «Материалы»). Для связи событий и материалов используя таблица «Материалы Событий».

К материалам сотрудники могут оставлять комментарии, которые сохраняются в базе данных в классе «Комментарии». Комментарии обладают следующими свойствами: уникальный идентификатор, идентификатор материала, к которому написан комментарий, текст комментария, дата создания и последнего редактирования комментария, а также его автор.

Также на диаграмме представлен класс «Кандидаты». Он служит для хранения данных соискателей, которые хотели бы устроиться в компанию. Класс содержит следующие поля: уникальный идентификатор, фамилия, имя и отчество соискателя, сфера работы, дата подачи резюме и само резюме.

Все классы представлены ниже на схеме:

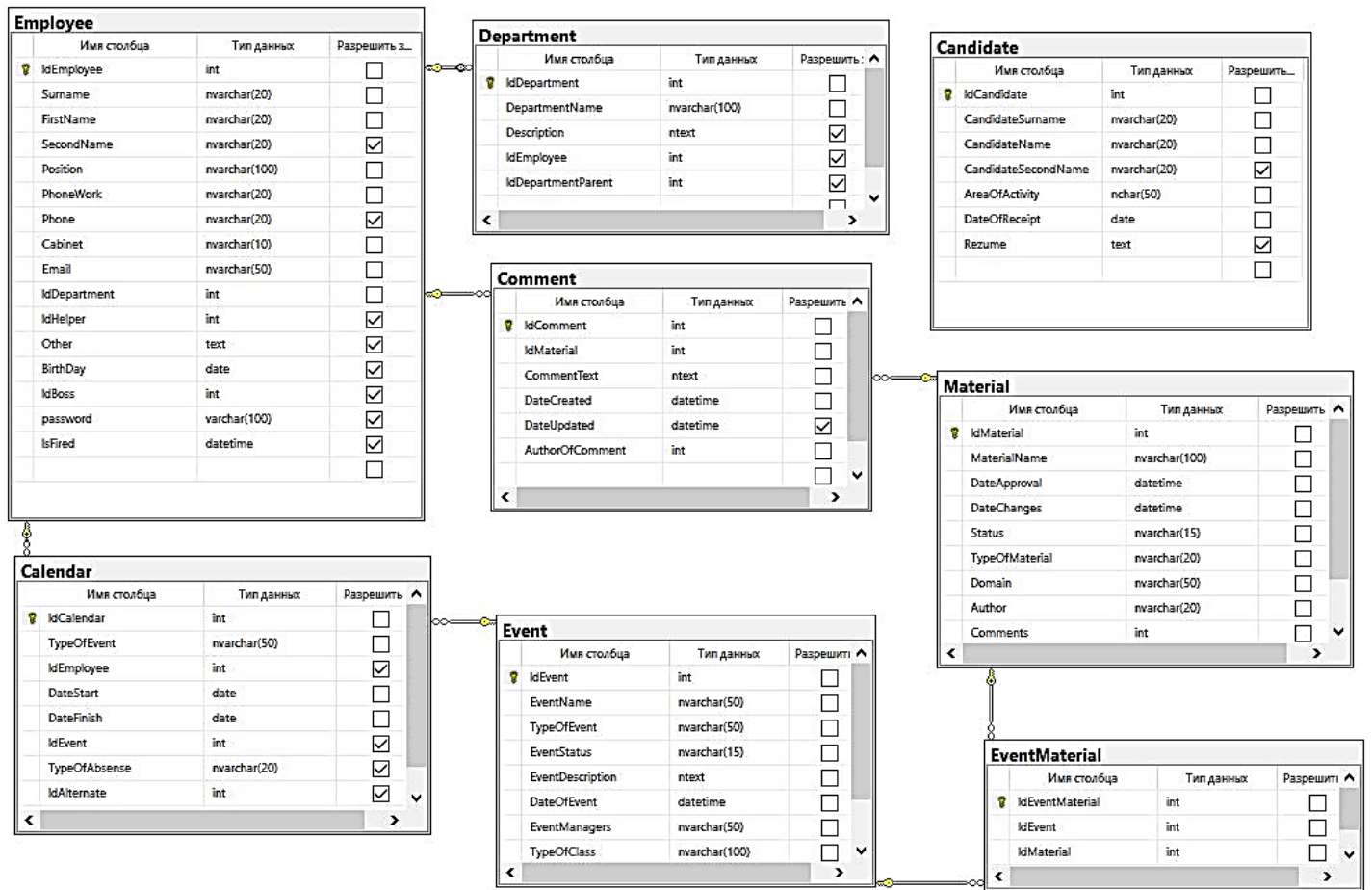


Рис. 2.2. Схема взаимодействия классов

Как вы можете видеть на схеме, многие классы связаны между собой с помощью отношения ассоциации.

2.3. Основные конструкции и паттерны

Приложение имеет модульную структуру и поддерживает паттерн Model-View-ViewModel (MVVM), разделяющий систему на компоненты модели, представления и модели представления. Модель содержит классы программы, представление отвечает за графический пользовательский интерфейс, а модель представления связывает остальные элементы между собой, подготавливая данные из модели и обрабатывая действия пользователя. Также отдельно в

программном продукте выделены вспомогательные части, такие как конвертеры, ресурсы и утилиты.

2.4. Входные и выходные данные

Настольное приложение получает данные о отделах, сотрудниках и их расписании из базы данных через систему API. Программа преобразует данные о отделах в графическую схему иерархии узлов компании. Также она отображает информацию о сотрудниках, фильтруя её, располагая сведения в алфавитном порядке и оформляя графически. Данные о расписании сотрудников также фильтруются и преобразуются в список мероприятий для определённого работника.

Пользователь программного продукта может изменять данные о персонале и их расписании, регистрировать новых сотрудников в системе, добавлять и удалять отгулы, отпуска и обучения для них.

3. Эксплуатационная документация

3.1. Руководство разработчика

3. 1. 1. Введение

Настоящее руководство разработчика (далее – руководство) распространяется на программное обеспечение «Дороги России» версии 1.0 (далее – ПО), разработанное для компании «Дороги России» (далее – компании). Руководство содержит системные требования, инструкции по установке, информацию о реализации ввода и вывода данных в системе, данные о разработчике и лицензии.

3. 1. 2. Системные требования

Минимальные требования для установки настольного приложения: персональный компьютер с операционной системой Windows версии 7 или выше, либо с Linux. Приложение поддерживает Windows с архитектурой x64, x86 или Arm64, Linux с различными архитектурами: x64, Arm32 или Arm64.

3. 1. 3. Описание формуляра

Готовый код проекта, файлы для установки программ и формуляр для программного продукта находятся в открытом доступе на веб-сервисе GitHub. Для размещения ПО был выбран этот сервис, так как GitHub удобен и популярен в сфере современных IT-проектов. Расположение проекта на GitHub делает ПО максимально доступным для всех интересующихся лиц.

При хранении проекта на GitHub необходимо соблюдать важные правила: не хранить в открытом доступе приватные ключи, пароли и т.п., обеспечивать контроль доступа к репозиториям, следить за уязвимыми зависимостями. Так как ПО не облагается лицензией, строгих сроков и условий эксплуатации оно не имеет.

3. 1. 4. Установка

Готовое настольное приложение можно установить на свои устройства, скачав его в виде архива с веб-сервиса GitHub. Также предполагается, что в фирме «Дороги России» ПО будет предустановлено на компьютеры сотрудников отдела кадров персоналом технической поддержки.

После установки архива с портативной версией ПО, распакуйте его архиватором в любой каталог. Затем зайдите в каталог «ПО Дороги России», который содержался в архиве с портативной версией ПО. Для запуска программы на ОС Windows, запустите файл «Desktop.exe». Для запуска программы на ОС на базе ядра Linux, запустите файл «Desktop». Перемещение исполняемого файла в другие каталоги должно осуществляться вместе с каталогом «assets».

3. 1. 5. Ввод и вывод данных

Для ввода информации пользователем в ПО предусмотрены специальные поля и формы, оснащенные дополнительными подписями и подсказками о том, какую информацию туда стоит ввести. Программа обновляется автоматически и все изменения отображаются в интерфейсе. Также новые введенные данные передаются в базу данных.

Основная информация в продукте представлена на карточках, собранных в плитку или список, а также на схемах и формах.

3.2. Руководство пользователя

3. 2. 1. Введение

Настоящее руководство пользователя (далее – руководство) распространяется на программное обеспечение «Дороги России» версии 1.0 (далее – ПО), разработанное для компании «Дороги России» (далее – компании). Руководство содержит инструкции запуска, использования, информацию о назначении и разработчиках ПО.

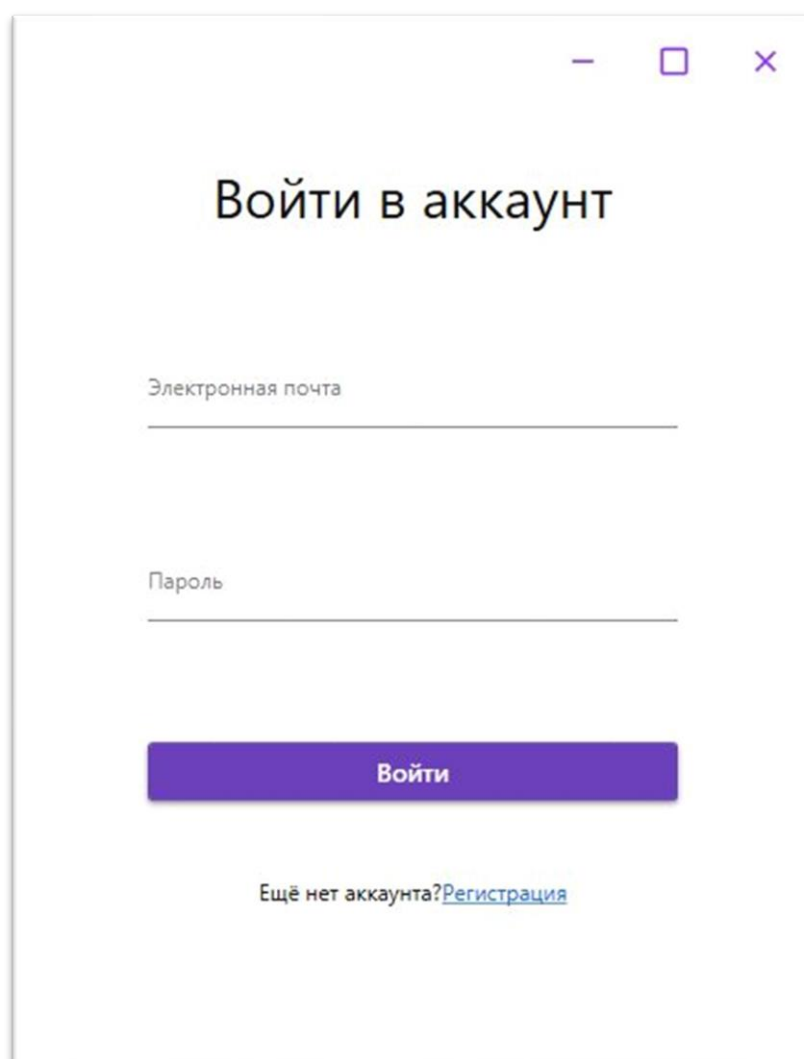
3. 2. 2. Настольное приложение

Запуск

Приложение устанавливается на компьютеры отдела кадров и запускается нажатием на ярлык на рабочем столе. С подробной инструкцией по установке приложения можно ознакомиться в руководстве разработчика.

Эксплуатация

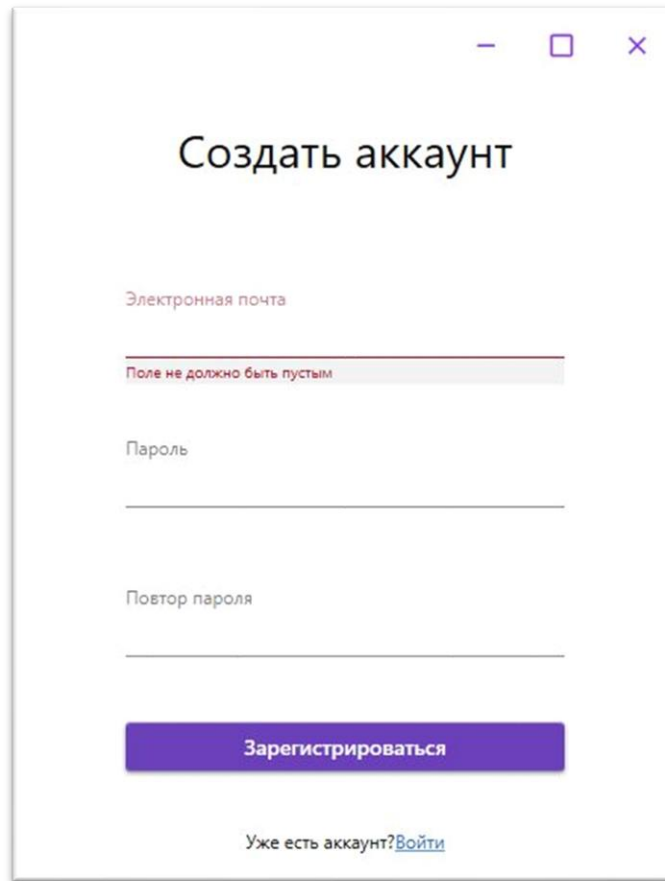
Первое, что видит пользователь при открытии приложения – окно входа в аккаунт.



The image shows a login window with a white background and a thin grey border. At the top right, there are three standard window control icons: a minus sign, a square, and an 'x'. The title 'Войти в аккаунт' is centered at the top in a large, black, sans-serif font. Below the title, there are two input fields. The first is labeled 'Электронная почта' in a small, grey font, followed by a horizontal line. The second is labeled 'Пароль' in a small, grey font, followed by a horizontal line. Below these fields is a solid blue button with the word 'Войти' in white, sans-serif font. At the bottom, the text 'Ещё нет аккаунта?' is followed by a blue, underlined link labeled 'Регистрация'.

Рис. 3.1. Окно входа в аккаунт

Если у пользователя нет аккаунта, он может переключиться на окно регистрации по ссылке в нижней части окна.



The image shows a web browser window titled "Создать аккаунт" (Create Account). It features three input fields: "Электронная почта" (Email), "Пароль" (Password), and "Повтор пароля" (Repeat Password). The email field has a red border and a message "Поле не должно быть пустым" (Field must not be empty). Below the fields is a blue "Зарегистрироваться" (Register) button. At the bottom, there is a link "Уже есть аккаунт? Войти" (Already have an account? Log in).

Рис. 3.2. Окно регистрации

При заполнении полей в окне регистрации можно столкнуться со следующими уведомлениями. Если пользователь не введет почту и попытается зарегистрироваться, система выведет сообщение:

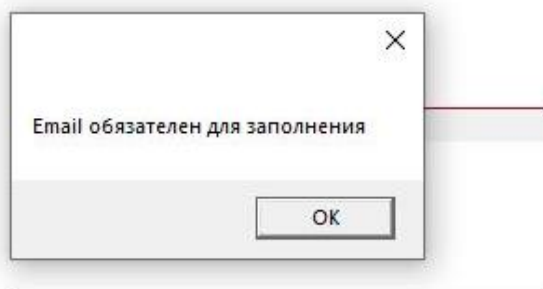


Рис. 3.3. Обязательность почты

Если пользователь забудет про пароль, появится уведомление:

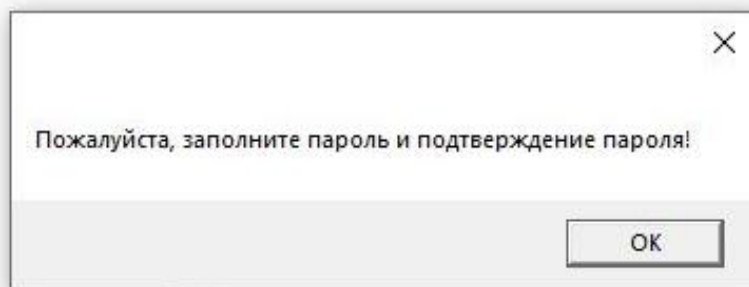


Рис. 3.4. Обязательность пароля

Данные полей «Пароль» и «Подтверждение пароля» обязательно должны быть идентичными.

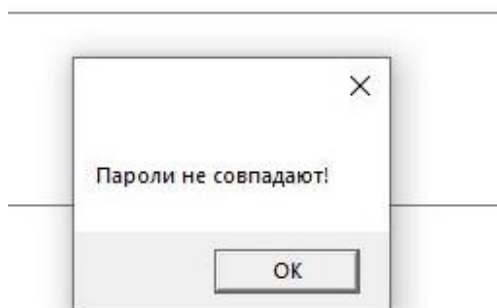


Рис. 3.5. Совпадение паролей

Также для успешной регистрации необходимо ввести надежный пароль:

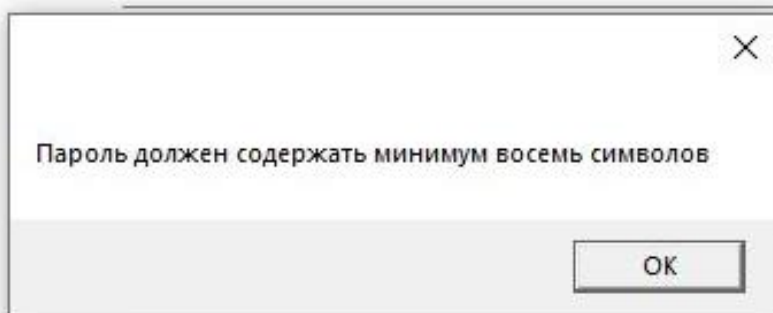


Рис. 3.6. Проверка длины пароля

Кроме того, система проверяет валидность введенной почты:



Рис. 3.8. Проверка корректности почты

После успешного заполнения полей и нажатия на кнопку «Зарегистрироваться», система выведет сообщение о успешности регистрации и переключится обратно на окно входа.

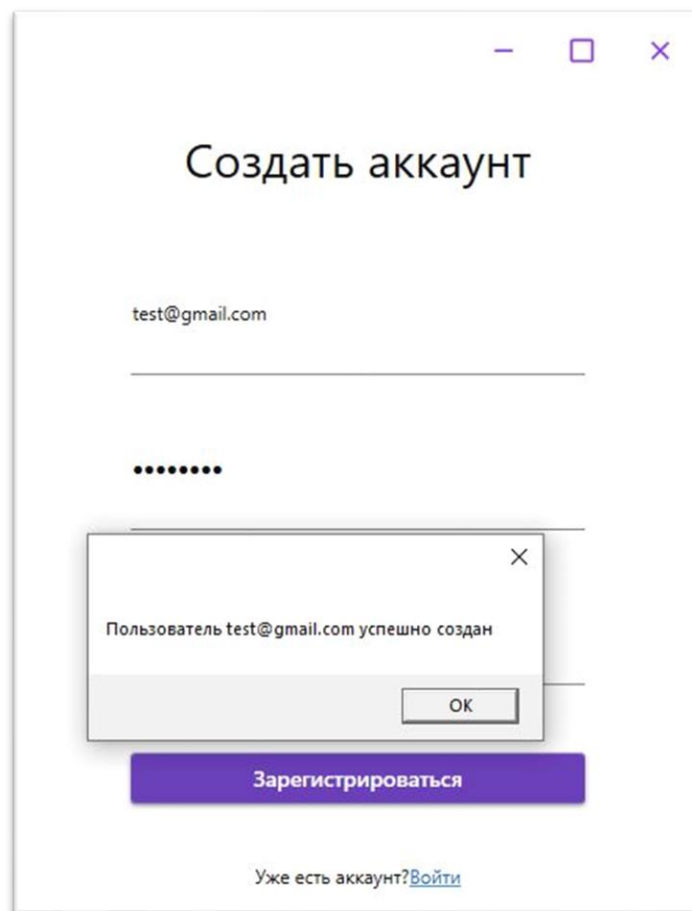


Рис. 3.7. Успешная регистрация

При работе с окном входа в систему также могут появляться вспомогательные сообщения. Если пользователь забудет ввести пароль или почту, система покажет следующее:

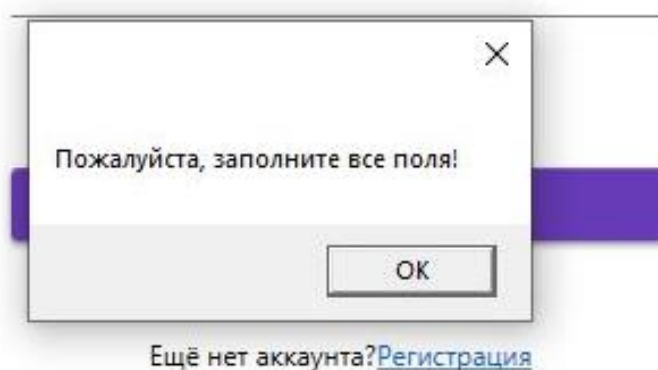


Рис. 3.8. Обязательность полей в окне входа

Если пользователь введет некорректные данные, появится сообщение:

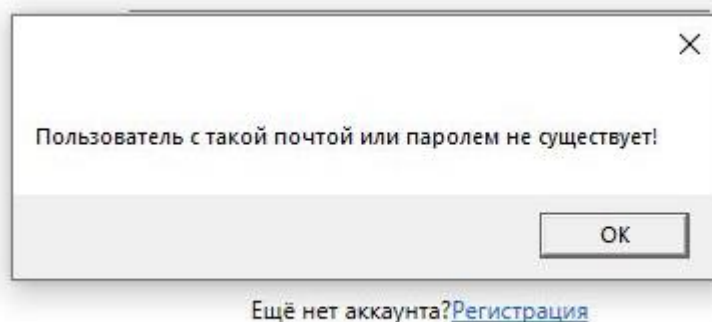


Рис. 3.9. Несуществующий пользователь

Если вход пройдет успешно, откроется главное окно приложения, разделенное на две части. В левой части экрана отображается схема отделов компании (Модуль «Узлы структурных подразделений компании»). Правая сторона окна представляет собой составляющую модуля «Управление персоналом», при первом разворачивании информационной системы она будет пуста. Если с программой уже работали, здесь появится список всех сотрудников фирмы. Внизу находится кнопка «+» для добавления нового персонала.

В верхней части главного окна находится строка с логотипом компании и названием модуля.

Всё описанное выше вы можете наблюдать на рисунках:

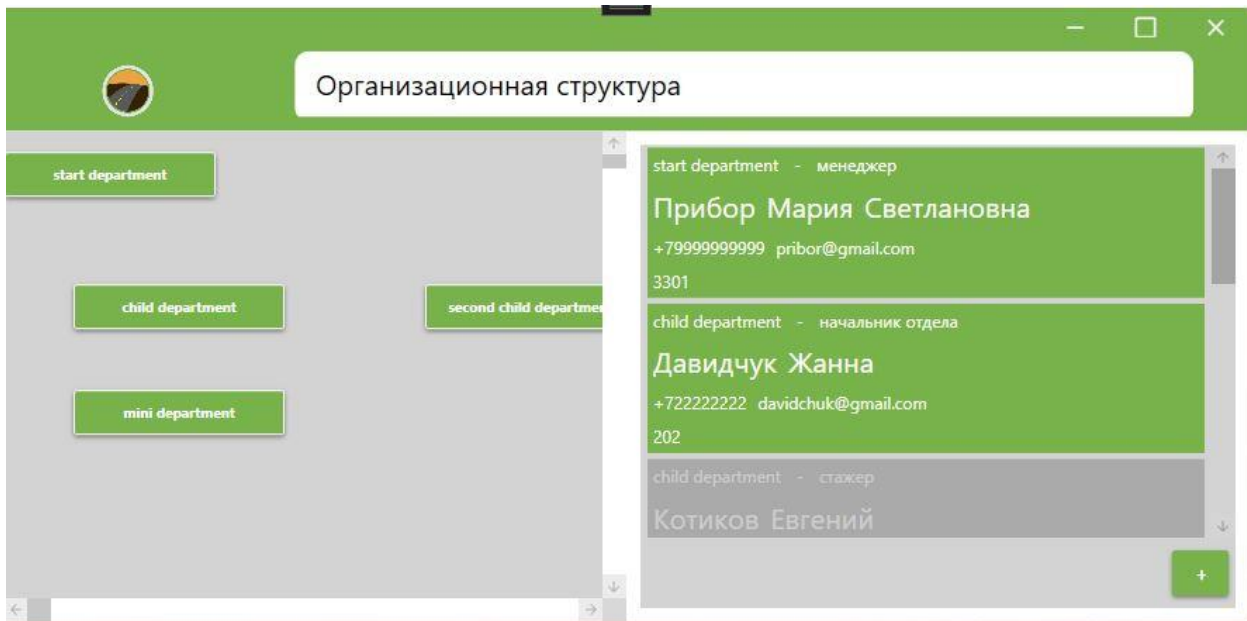


Рис. 3.10. Главное окно

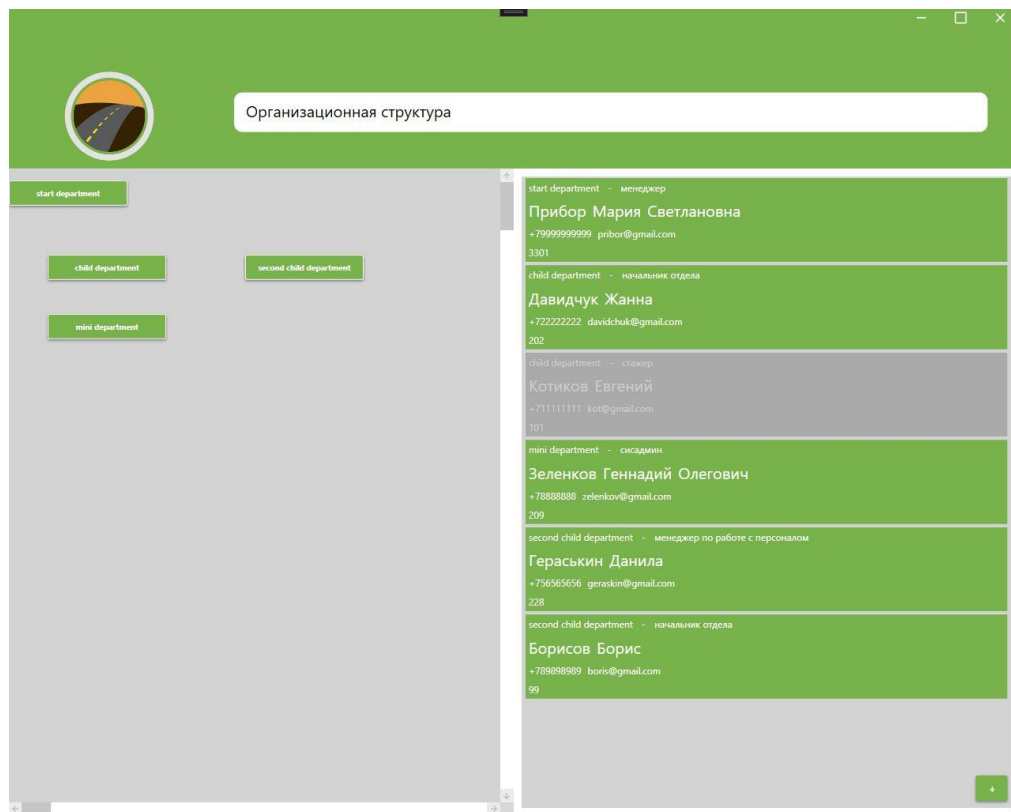


Рис. 3.11. Главное окно в развернутом виде

Рассмотрим основные сценарии работы пользователя с программой. Их всего пять: ознакомление со структурой организации, добавление нового

сотрудника, редактирование данных уже работающего сотрудника, работа с календарем персонала и увольнение.

Для знакомства со структурой фирмы необходимо рассмотреть левую часть экрана. На ней в виде схемы изображена организация отделов компании, вверху находятся родительские элементы, внизу – дочерние.



Рис. 3.12. Выбор отдела на схеме

При нажатии на определенный отдел в правой части экрана появится список сотрудников, которые трудятся в данном подразделении, или в отделе, который является дочерним к выбранному.

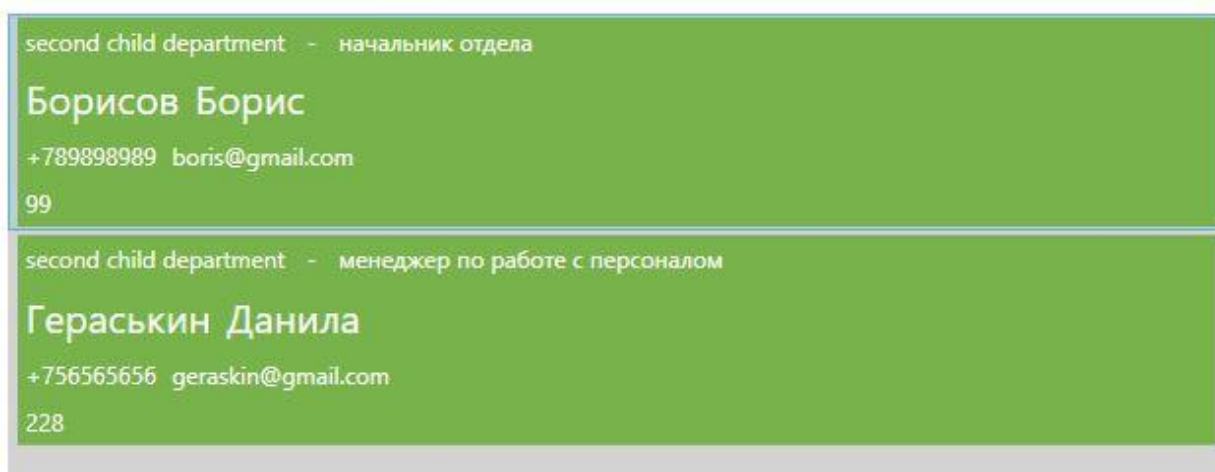


Рис. 3.13. Список сотрудников отдела

Для добавления нового сотрудника сначала нужно выбрать отдел, в котором он будет работать, а потом нажать на «+» в правой нижней части экрана.

После этого откроется окно, в которое необходимо заполнить сведения о новом человеке. У полей предусмотрены подсказки для верного заполнения.

Рис. 3.14. Окно добавления сотрудника

При работе в этом окне пользователь может столкнуться со следующими сообщениями от системы. Если пользователь забудет о обязательном поле и попытается добавить сотрудника:

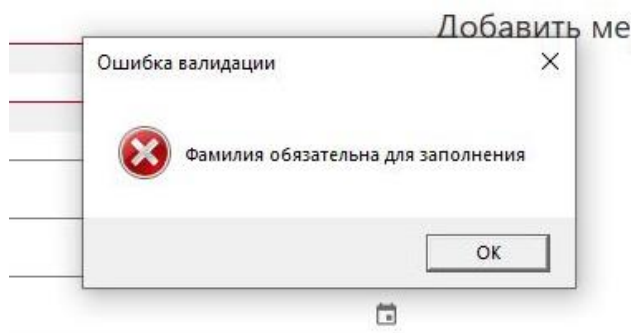


Рис. 3.15. Обязательные поля при добавлении сотрудника

Если пользователь заполнит все поля верно и добавление пройдет успешно, система выведет:

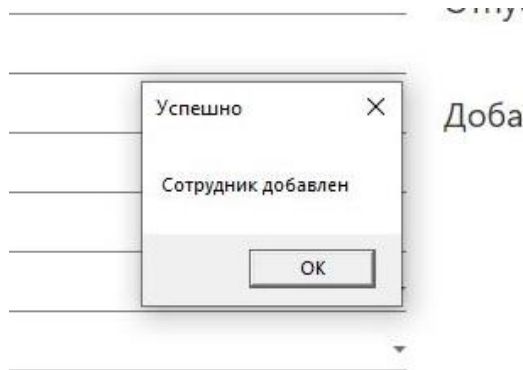


Рис. 3.16. Успешное добавление сотрудника

После этого новый сотрудник появится в общем списке в правой части главного окна приложения.

Следующий сценарий – редактирование данных о уже добавленном сотруднике. Для этого необходимо выбрать в списке в правой части главного экрана приложения нужного сотрудника и нажать на него. Откроется окно с информацией о сотруднике.

A screenshot of a web application form for editing employee data. The form is divided into two columns. The left column contains input fields for: name (Сергеева), surname (Юлия), position (Александровна), title (менеджер), phone (+734343434), email (ulia@gmail.com), department (child department), boss (Boss), helper (Helper), birth day (with a calendar icon), and other. The right column contains a list of activities: Обучения, Временное отсутствие, Отпуск, and Добавить мероприятие. At the top right, there are three tabs: Прошедшие, Текущие, and Будущие. At the bottom, there are two buttons: Отмена (Cancel) and Ок (OK).

Рис. 3.17. Редактирование данных сотрудника

Однако, при открытии окна поля в левой части будут заблокированы. Для того, чтобы их можно было изменить, нужно нажать на кнопку с «Карандашиком», а дальше изменять необходимые поля по аналогии с добавлением сотрудника. После сохранения все изменения сохранятся и отобразятся в окнах программы.

The screenshot shows a software window with a title bar containing minimize, maximize, and close buttons. Inside the window, there is a toolbar with a purple button with a flame icon, a purple button with a pencil icon, and three green buttons labeled 'Прошедшие' (Past), 'Текущие' (Current), and 'Будущие' (Future). Below the toolbar is a form with several text input fields. The fields are labeled on the left and right sides. The left side labels are: 'Сергеева', 'Юлия', 'Александровна', 'менеджер', '+734343434', 'Phone', '209', 'ulia@gmail.com', 'child department', 'Boss', 'Helper', 'Birth Day', and 'Other'. The right side labels are: 'Обучения', 'Временное отсутствие', and 'Отпуск'. A modal dialog box is open in the center of the form. The dialog box has a title bar with a close button. The text inside the dialog box reads: 'Успешно' (Successfully) and 'Изменения сохранены' (Changes saved). There is an 'ОК' (OK) button at the bottom of the dialog box. The background form is partially obscured by the dialog box.

Рис. 3.18. Успешное редактирование

Мероприятия можно добавлять только для работающих сотрудников. Для этого нужно открыть окно с подробной информацией о человеке и обратить внимание на правую часть окна.

Необходимо нажать на кнопку со стрелкой вниз под заголовком «Добавить мероприятие» и заполнить поля в раскрывшемся списке: выбрать тип мероприятия для сотрудника, даты, название обучения, если это необходимо, замену и причину отсутствия.

Добавить мероприятие

The screenshot shows a form titled 'Добавить мероприятие' (Add Event). It contains several input fields: 'Обучение' (Education) with a dropdown arrow, 'мастер-класс' (Master class) with a dropdown arrow, '12.12.2025' with a calendar icon, '13.12.2025' with a calendar icon, and 'Сергеева' (Sergeeva) with a dropdown arrow. Below these fields is a 'Type Of Absence' label. At the bottom are two buttons: 'Отмена' (Cancel) and 'Ок' (OK).

Рис. 3.19. Добавление мероприятия в календарь сотрудника

При добавлении мероприятия пользователь может получить от системы сообщения. При попытке сохранить пустое мероприятие:

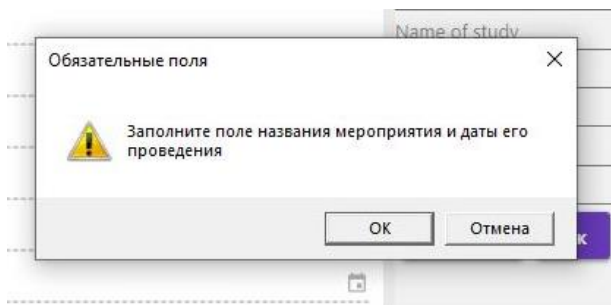


Рис. 3.20. Обязательность полей

В случае, если пользователь перепутал даты:

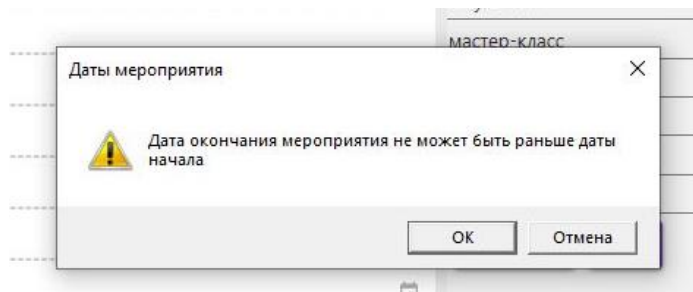


Рис. 3.21. Нарушенный порядок дат

Также система отслеживает, не конфликтует ли добавляемое мероприятие с остальной информацией в календаре сотрудника. Так отпуск и обучение не

может совпадать с датой отгула, отгул не может быть назначен на праздничный день или дату, уже включенную в обучения или отпуск.

Добавить мероприятие

Временное отсутствие

Name of study

31.12.2025


31.12.2025

Alternate

Type Of Absence

Отмена Ок

Конфликт планирования

 Отгул нельзя запланировать на праздничный день


ОК Отмена

Рис. 3.22. Конфликт с праздничным днем

Type Of Absence

Отмена Ок

Конфликт планирования

 Обнаружены конфликтующие события:
• Временное отсутствие: 19.12.2025 - 19.12.2025

ОК

Рис. 3.23. Конфликт в календаре

При успешном сохранении система отобразит мероприятие в списке сверху. Список мероприятий сотрудника можно фильтровать с помощью кнопок, чтобы рассмотреть прошедшие, будущие, или проходящие в данный момент мероприятия. По умолчанию отображаются настоящие и будущие мероприятия.

The screenshot shows a user interface for filtering events. At the top, there are three green buttons labeled 'Прошедшие' (Passed), 'Текущие' (Current), and 'Будущие' (Future). Below these buttons, the section 'Обучения' (Trainings) is visible, containing two date range filters: '02.12.2025 - 06.12.2025' and '17.12.2025 - 18.12.2025', each with a dropdown arrow. Below this, the section 'Временное отсутствие' (Temporary absence) contains one date range filter: '19.12.2025 - 19.12.2025' with a dropdown arrow. At the bottom, the section 'Отпуск' (Vacation) is visible but empty. A vertical line is present on the right side of the interface.

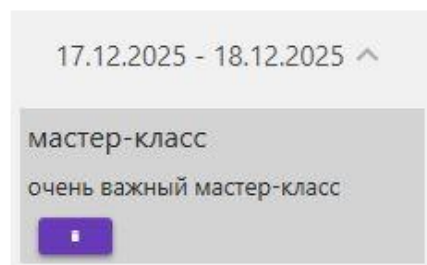
Рис. 3.24. Все фильтры мероприятий включены

This screenshot shows the same event filter interface as the previous one, but with only the 'Будущие' (Future) button highlighted in a darker green, indicating it is the active filter. The 'Прошедшие' and 'Текущие' buttons are now a lighter green. The date range filters under 'Обучения' and 'Временное отсутствие' remain visible, but the 'Отпуск' section is still empty.

Рис. 3.24. Отображены только будущие мероприятия

Для отражения подробной информации о конкретном мероприятии необходимо нажать на стрелку вниз рядом с датами. Для удаления мероприятия после подробной сведений о нем есть кнопка со значком корзины.

Обучения



Временное отсутствие



Отпуск

Рис. 3.25. Подробная информация о мероприятии

Обучения

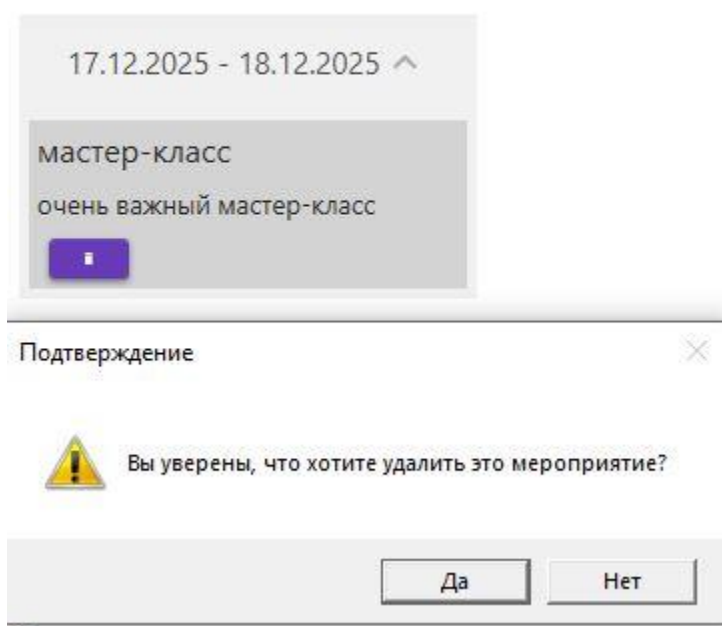


Рис. 3.26. Удаление мероприятия

Последняя функция программного продукта – возможность уволить сотрудника. Для этого нужно выбрать его из общего списка в правой части основного окна, открыть окно с подробными сведениями и нажать на кнопку со значком «Огонька» в правой верхней части формы.



Рис. 3.27. Кнопка увольнения сотрудника

При этом система не дает возможность уволить сотрудника с запланированным обучением.

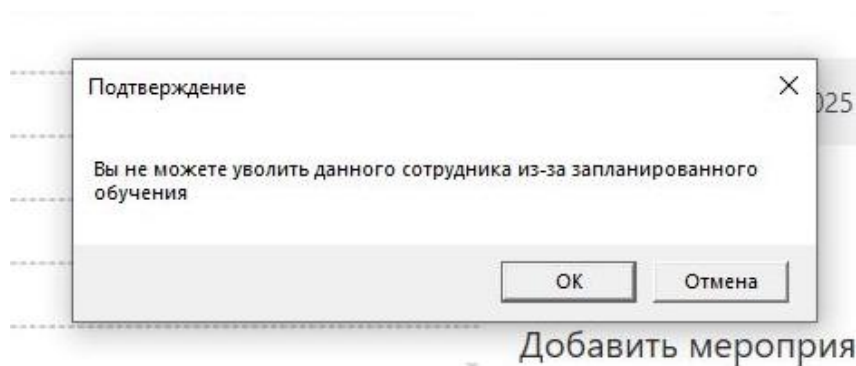


Рис. 3.28. Запрет увольнения

Если у сотрудника нет запланированного обучения, система запросит подтверждение действия и в случае согласия выполнит задачу.

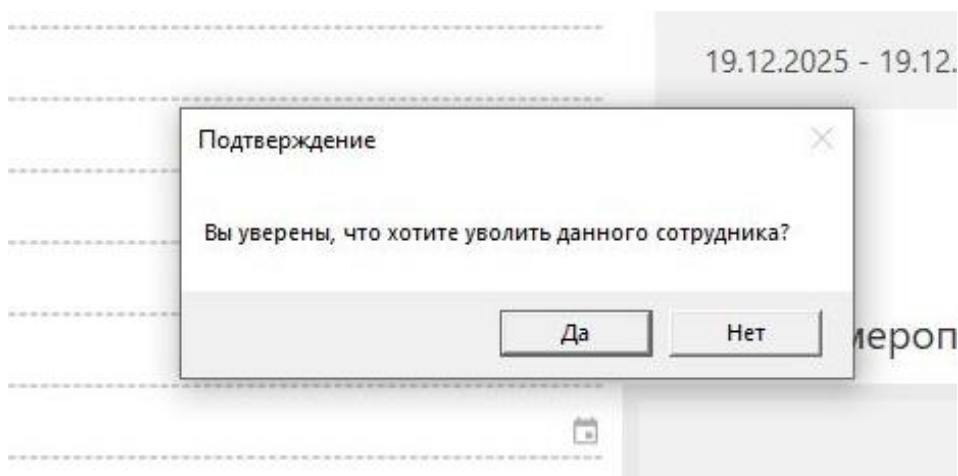


Рис. 3.29. Подтверждение увольнения

Уволенные сотрудники в общем списке отмечаются полупрозрачным серым цветом, также подробные сведения о них нельзя просмотреть или изменить. Информация о их отпусках и отгулах удаляется. Спустя 30 дней после увольнения сотрудник пропадает из общего списка.

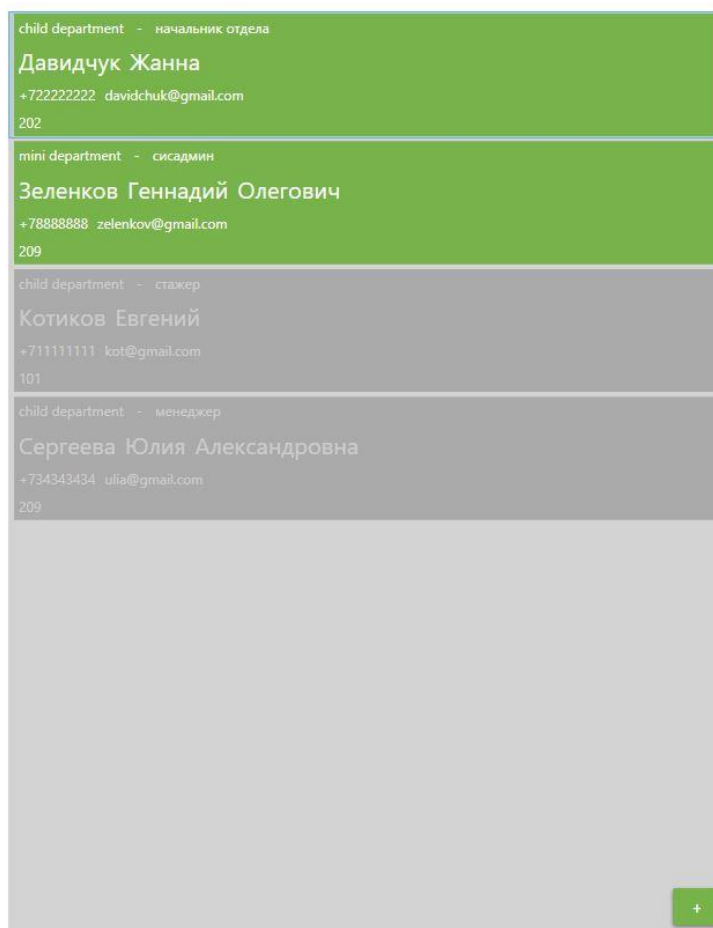


Рис. 3.31. Уволенные сотрудники

3. 3. 1. Настольное приложение

Назначение

Настольное приложение предназначено для работы сотрудников отдела кадров. Применяется программный продукт для знакомства с корпоративной организационной структурой, просмотра сотрудников в зависимости от их отделов. Также приложение позволяют работать с данными работников:

- Вести справочник сотрудников: добавлять новых работников, увольнять, редактировать сведения о них.
- Работать с карточками сотрудников с подробной информацией по отпускам, обучением и временным отсутствиям: просматривать и фильтровать мероприятия работников, удалять их, добавлять новые события.

3. 1. 6. Разработчик

Разработчик ПО: Светлана Сапунова. Контактные данные:

- Телефон: +7 (981) 467 86-37
- Email: sveta.kgd.39@gmail.com

3. 1. 7. Лицензия

Программный продукт не обложен лицензией, может свободно распространяться и использоваться.

Заключение

Таким образом, в процессе работы была создана информационная система «Дороги России», предназначенная для облегчения работы сотрудников отдела кадров и автоматизации процессов, связанных с управлением персоналом.

Программное решение выполнено в фирменном стиле заказчика и обладает интуитивно понятным интерфейсом. Продукт обеспечивает безопасную схему работы с данными. Отличительными особенностями системы можно обозначить узконаправленность, четкое следование требованиям заказчика и сохранность данных. Далеко не все продукты, представленные на рынке, могут предоставить эти преимущества.

Для внедрения продукта в работу необходимо установить его на компьютеры сотрудников отдела кадров.

Список использованных источников

1. Макдональд М. Pro WPF 4.5 in C#: Windows Presentation Foundation in .NET 4.5. – М.: Изд-во «Вильямс», 2013.
2. Стивенс Р. Алгоритмы: теория и практическое применение. – М.: Изд-во «Эксмо», 2021.
3. Стиллмен Э., Грин Д. Head First. Изучаем C#. – М.: Изд-во «Питер», 2022.
4. Троелсен Э., Джепикс Ф. Язык программирования C# 9 и платформа .NET 5: основные принципы и практики программирования#. – М.: Изд-во «Диалектика», 2022.
5. Сайт о программировании METANIT.COM [Электронный ресурс] – URL: <https://metanit.com> (Дата обращения 01.03.2025)
6. Сайт Habr [Электронный ресурс] – URL: <https://habr.com/ru> (Дата обращения 16.02.2025)
7. Платформа онлайн-курсов Stepik [Электронный ресурс] – URL: <https://stepik.org> (Дата обращения 05.02.2025)
8. Нейросеть Deepseek [Электронный ресурс] – URL: <https://www.deepseek.com/en> (Дата обращения 02.06.2025)

Список сокращений

API – Application Programming Interface (программный интерфейс приложения)

CRM – Customer Relationship Management (система управления взаимоотношениями с клиентами)

JWT – JSON Web Token

JSON – JavaScript Object Notation

IDE – Integrated Development Environment (интегрированная среда разработки)

IOS – iPhone Operating System

MVVM – Model-View-ViewModel (модель, представление и модель представления)

QR код – Quick Response code (код быстрого отклика)

SQL – Structured Query Language (язык структурированных запросов)

SAP Cloud ERP system – SAP Cloud Enterprise Resource Planning system (облачная система планирования ресурсов предприятия)

UML – Unified Modeling Language (унифицированный язык моделирования)

URL – Uniform Resource Locator (унифицированный указатель ресурса)

МДК – междисциплинарный курс

ПМ – профессиональный модуль

ПО – программное обеспечение

СУБД – система управления базами данных

ФИО – фамилия, имя, отчество